TINENG

جهاز قياس الهبوط بالوزن الساقط

المواصفات: ASTM D4694

جهاز قياس الهبوط بالوزن الساقط (FWD) نظام اختبار غير إتلافي عالي الدقة، يُركّب على مقطورة لتقييم حالة الرصف وخواصه الفيزيائية. يحاكي حمل المركبة المارة على الرصف ويقيس استجابة الهبوط الرأسي لذلك الحمل. وهو سريع وآمن وسهل الاستخدام ويوفر الجهد، ويناسب القياس المتواصل لمسافات طويلة.

يتكون FWD أساسًا من الهيكل الرئيسي وآلية التشغيل ومجموعة الوزن الساقط والنظام الهيدروليكي والحساسات والنظام الكهربائي وأنظمة المراقبة والتوجيه الآمن. ويضم برنامجًا لجمع البيانات ومعالجتها، يسجل بيانات الهبوط والحمل والحرارة ومعلومات الرصف مثل رقم المحطة، ويتيح تطبيع البيانات وحساب الأخطاء وتحليل النتائج وتحويلها إلى مخططات وتقارير.

يقيّم بدقة الحالة الإنشائية للطرق السريعة والمحلية ومواقف السيارات ومدارج المطارات، ويُستخدم أيضًا لفحص تربة التأسيس وطبقات ما تحت الأساس أثناء الإنشاء. ويُستعمل على نطاق واسع في أبحاث الطرق وتصميمها وإعادة تأهيلها وإدارة الرصف.

الميزات

- تشغيل تلقائي بالكامل بلمسة واحدة. يوجد زر داخل المقصورة؛ وعند بلوغ موضع الاختبار يكفي الضغط عليه ليعمل الجهاز تلقائيًا، ثم يُقفل تلقائيًا للنقل بعد انتهاء الاختبار.
- لا يتجاوز زمن القياس وجمع البيانات عند نقطة واحدة 20 ثانية، بما يشمل ثلاث دورات لرفع الوزن وإسقاطه وجمع البيانات وفق المواصفات.
- دقة قياس عالية بفضل التصميم العلمي، والحساسات عالية الأداء، ونظام جمع البيانات السريع والدقيق، وخوارزميات معالجة الإشارات الرقمية المخصصة، لضمان دقة بيانات الهبوط وموثوقيتها.
- حماية بتعشيق أمان بين الجهاز ومركبة الاختبار. أثناء تحرك المركبة يبقى الجهاز في وضع الحماية ويُمنع تشغيله، مما يحمي الجهاز والمركبة بفاعلية.
- منصتا رفع متزامنتان لتحسين استقرار جمع البيانات ودقتها.
- حل أو وظيفة بديلة لكل وظيفة رئيسية لزيادة موثوقية الجهاز ككل.



TINENG

جهاز قياس الهبوط بالوزن الساقط

المواصفات الفنية

الطراز	مقياس الهبوط بالوزن الساقط FWD-2000K	مقياس الهبوط بالوزن الثقيل (للمطارات) FWD-5000K
مدى الحمل	0–90 كيلو نيوتن (130 اختياري)	0–240 كيلو نيوتن (350 اختياري)
خطأ خلية الحمل	≤±1%	
خطأ الحمل	≤±2%	
قابلية تكرار الحمل	≤±1%	
شكل نبضة الحمل	نصف موجة جيبية	
صفيحة التحميل	300 مم	450 مم
مدى قياس الإزاحة	0–3.5 مم	
حساس الهبوط	جيوفون؛ من 1 إلى 9 حساسات (التجهيز القياسي: 9)	
خطأ حساس الهبوط	≤±1%	
خطأ الهبوط	المركز: ≤±2% خارج المركز: ≤±3%	
استبانة الهبوط	0.1 ميكرومتر	
قابلية تكرار الهبوط	المركز: ≤±1% خارج المركز: ≤±1.5%	
حساس الحرارة	حساسان لقياس درجة حرارة المحيط ودرجة حرارة الرصف كلٍّ على حدة.	
خطأ الحرارة	≤±2 °م	
خطأ المسافة	≤±0.5 م	
زمن اختبار النقطة الواحدة	أقل من 20 ث/نقطة (3 مرات)	أقل من 40 ث/نقطة (3 مرات)
طريقة رفع الوزن	هيدروليكي	
طريقة رفع صفيحة التحميل	هيدروليكي	
نقل البيانات	شبكة سلكية / Wi-Fi	نقل عبر USB
مصدر التغذية	12 فولت	24 فولت
هيكل المقطورة	هيكل ألماني أصلي. الأبعاد: 3500×1800×1400 مم؛ سهل الانعطاف وآمن أثناء السير.	هيكل ألماني أصلي؛ الأبعاد: 4400×1850×1780 مم
معلومات أخرى	وظيفة مميزة لتحديد موقع بيانات الاختبار: تضم كل نقطة قياس إحداثيات خطوط الطول والعرض من GPS/BeiDou، لتوفير أساس علمي لإعادة رصد النقطة نفسها ومقارنتها وتحليلها لاحقًا.	

ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

جهاز قياس الهبوط بالوزن الساقط

Original Date

Project:					Date:	2024/4/9	Test NO.													
Company:					Standard:	JTG B80/1-2017、JTG D60-2017、JTG 3450-2019														
Test Company:																				
Location:					Instrument:	Auto FWD (CFWD-10T)														
Temperture:			21.7℃		Instrument Temper:	25.1℃														
Lane	Direction	Mileage	Num	Load KN	FWD(Hm)									Notice	GPS		Ground T℃	Anbiemen T℃		
					D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8		North	East				
Lane	front	K100+100	1	101.68	1024.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.1	13.5		
			2	57.90	679.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	13.5		
			3	57.95	673.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	13.4		
Lane	front	K100+075	1	59.37	729.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.2	13.4		
			2	58.21	690.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.1	13.4		
			3	58.22	685.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	13.4		
Lane	front	K100+050	1	99.41	1033.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.2	13.4		
			2	99.78	1008.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	13.5		
			3	99.93	998.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	13.4		
Lane	front	K100+025	1	100.08	936.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.2	14.6		
			2	99.52	1004.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	14.7		
			3	99.99	977.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.3	14.7		
Lane	front	K100+000	1	99.41	1025.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.2	14.7		
			2	99.91	986.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	14.7		
			3	99.88	981.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.2	14.7		
Lane	front	K99+975	1	91.67	894.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.4	15.1		
			2	156.82	1205.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.4	15.1		
			3	156.02	1185.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.4	15.2		
Lane	front	K99+950	1	155.46	1253.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0	0	17.5	15.2		
			2	155.05	1235.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.5	15.2		
			3	154.18	1220.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				17.5	15.2		







SINCE 2006

ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.

Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

مقياس احتكاك مدرج المطار
TPMC-3

جهاز TPMC-3 لقياس احتكاك سطح مدرج المطار، المركّب على مقطورة، مناسب لقياس معامل القوة الطولية للرصف الأسفلتي أو الخرساني الإسمنتي. وتُستخدم النتائج أساسًا لاستلام الأعمال أو تقييم مقاومة الرصف للانزلاق. ويتكون من هيكل جر وإطار مقطورة وخزان ماء وحاسوب محمول وبرنامج ونظام رش ماء ونظام تحكم كهربائي، ومجموعة عجلة قياس الاحتكاك المزودة بحساسات، ونظام يضمن نسبة انزلاق 12–15%، وأنظمة إنذار وتحذير للسلامة.



SINCE 2006

ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

مقياس احتكاك مدرج المطار
TPMC-3



الميزات

- يوفر سرعتين لاختبار الاحتكاك: 65 و96 كم/ساعة.
- إجراء اختبارات احتكاك جافة ورطبة بصورة متواصلة.
- حاسوب محمول صناعي بشاشة لمس، يتصل بوحدة PLC ويخزن أكثر من 20000 سجل اختبار للمدارج وممرات الطائرات.

- كثافة أخذ عينات البيانات لا تقل عن 3 نقاط/م لضمان دقة النتائج.
- خزان ماء بسعة 600 لتر؛ مع غشاء مائي بسُمك 1 مم، تبلغ مسافة الاختبار بخزان ممتلئ 7000 م على الأقل. ويمكن ضبط المسافة وزيادتها عند إيقاف الرش.
- إطار قياس خاص مطابق للوائح ICAO وFAA، قابل للاستبدال، بضغط تشغيل 0.207 ميغاباسكال.

- يتكون نظام الرش من مضخة وصمام ونظام تنظيم. ويُضبط تدفق الماء في الدقيقة بصمام التحكم للحصول على سُمك الغشاء المائي المطلوب.

- يحفظ البرنامج بيانات القياس ويحللها ويطبعها، ويُصدّر قيمة المعامل لكل متر من سطح المدرج، ويعرض نتائج الاختبار ذهابًا وإيابًا.

SINCE 2006
ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

مقياس احتكاك مدرج المطار
TPMC-3

بسبب فرق السرعة بين عجلة القياس وعجلة السير، تنشأ نسبة انزلاق 12–17%، فتتولد قوة طولية عمودية على اتجاه السير.



الأجزاء الرئيسية


حساس شد



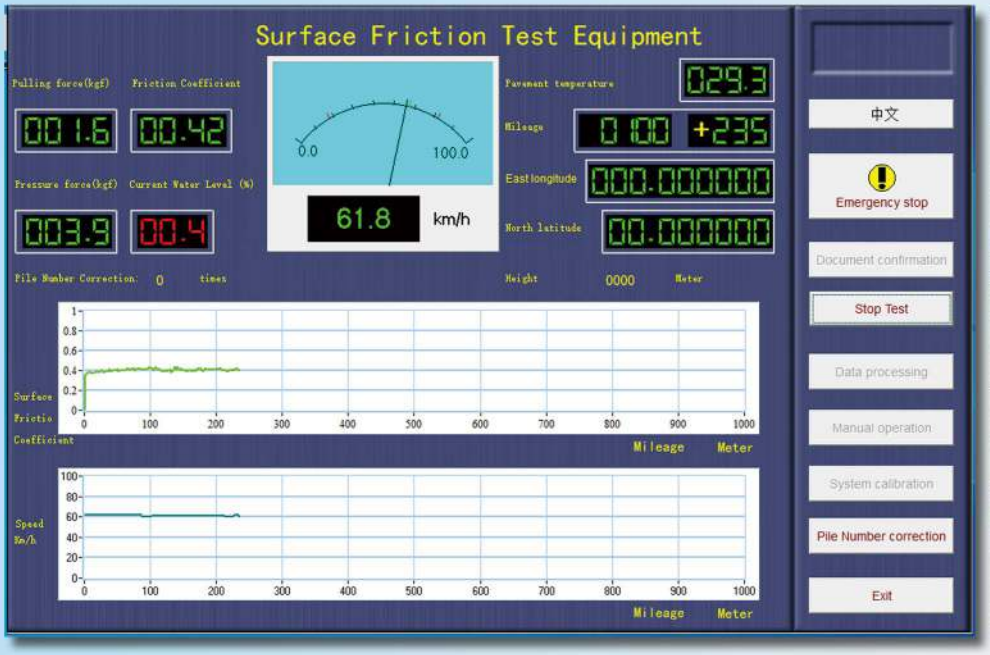
مُرمِّز المسافة

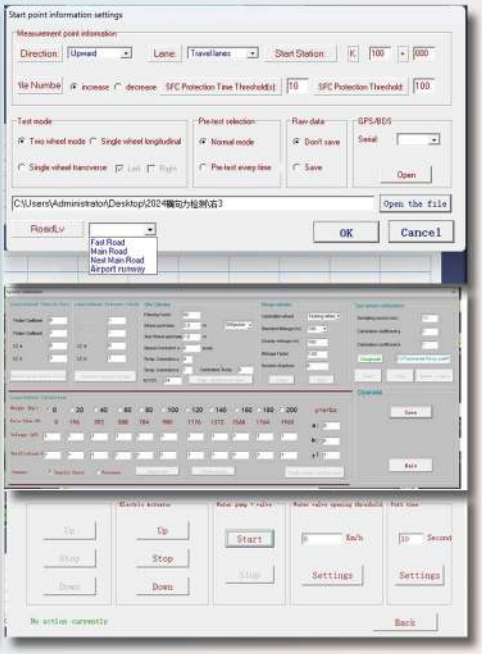

حساس ضغط

تُقاس هذه القوة الطولية، بوصفها قيمة مميزة لمعامل احتكاك سطح الطريق، بواسطة حساس قوة عالي الدقة، وتُرسل إلى الحاسوب للمعالجة. وفي الوقت نفسه يقيس مُرمِّز عالي الاستبانة المسافة المقطوعة على الطريق.

البرنامج

يربط البرنامج نتائج قياس معامل احتكاك القوة الطولية بأرقام محطات الطريق، ويعرض المعامل لكل مقطع بطول يُختار من: 5 أو 10 أو 20 أو 100 متر، أو كيلومتر واحد.





TINPENG

مقياس احتكاك مدرج المطار
TPMC-3





المواصفات الفنية

درجة حرارة التشغيل	م° −35–+60
أقصى سرعة سير (بحمولة كاملة)	130 كم/ساعة
أدنى خلوص أرضي	100 مم
الوزن الفارغ	نحو 500 كغ
الوزن الإجمالي (بحمولة كاملة)	نحو 560 كغ
الأبعاد	3300×1600×1200 مم
الخطأ النسبي	≤2%
خطأ قابلية التكرار	≤±0.02
سرعة اختبار الملمس الدقيق	96 كم/ساعة
سرعة اختبار الملمس الخشن	65 كم/ساعة
أدنى سرعة اختبار	20 كم/ساعة
دقة حساس القوة	≤0.02%
خزان الماء	خزان مدمج من الفولاذ المقاوم للصدأ بسعة 600 لتر
مسافة الاختبار المتواصل	≥7 كم
رفع إطار القياس	أسطوانة كهربائية بجهد 12 فولت
ضغط إطار القياس	0.207 ميغاباسكال
نسبة انزلاق الاختبار	15%
إطار القياس	4.00–8 بوصة
العزل عن الأرض	≥1.5 ميغا أوم
جهاز المعايرة الإلكتروني	جهاز معايرة إلكتروني خارجي
نظام المكابح	الهيكل مزود بمكابح مستقلة لتجنب ضعف كبح مركبة الجر أو تعطله بسبب القصور الذاتي الكبير أثناء الاختبار، لضمان السلامة (يجب تقديم وثائق الاعتماد ذات الصلة).
	يجب تجهيز الهيكل بمكابح طوارئ تعمل عند انفصال وصلة الجر، لمنع خطر الانقلاب والتصادم عالي السرعة الناتج عن الانفصال العرضي لمعدات الاختبار أثناء التشغيل.

SINCE 2006
ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

مقياس الاحتكاك المستمر
TPCFT-2

المواصفات: ASTM E670, ASTM E1551

جهاز مركّب على مقطورة تُوصل بمركبة جر مناسبة، لقياس معامل احتكاك سطح الرصف عبر قياس الاحتكاك المتواصل والقوة الجانبية، بهدف الحد من حوادث الطرق. ويتكون من مقطورة قياس ووحدة تحكم إلكترونية وحاسوب محمول وبرنامج. تسحب المركبة المقطورة إلى الأمام، ويولد انزلاق عجلات الاختبار ذات الإطارات الخاصة الملساء بزاوية محددة قوة جانبية عمودية على اتجاه السير. تقيس حساسات عالية الدقة هذه القوة وترسل البيانات إلى البرنامج لمعالجتها وإنتاج جداول ومنحنيات تربط موضع الرصف بمعامل الاحتكاك. ويتحكم البرنامج بالقياس ويضبط تدفق الماء تلقائيًا حسب سرعة السير، ليحافظ على سُمك الغشاء المائي بين العجلة والطريق ضمن 1–0.05 مم.

المكونات

يتكون الجهاز من الأجزاء التالية:

- معدات قياس مركبة على مقطورة (تتضمن نظام التحكم الإلكتروني والحاسوب الصناعي الأمامي وغيرها).
- نظام التحكم في سُمك الغشاء المائي.
- نظام قياس الحرارة بالأشعة تحت الحمراء.
- جهاز التوصيل.
- حاسوب محمول.



SINCE 2006
ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

مقياس الاحتكاك المستمر
TPCFT-2



المواصفات الفنية

سرعة الاختبار	20–100 كم/ساعة
درجة حرارة التشغيل	−25–+60 °م
الرطوبة النسبية	≤100%
ضغط إطار عجلة الاختبار الخاص الأملس	70±0.035 كيلو باسكال
دقة اختبار الاحتكاك	متوسط معامل القوة الجانبية: ±2%
دقة قياس المسافة	±0.1% مع احتساب تآكل الإطار (يمكن التحويل إلى رقم المحطة حسب المسافة وتصحيحه)
حمل عجلة الاختبار على الأرض (اليمنى واليسرى)	77.56±0.5 كغ
وصلة المقطورة	خطاف جر بمفصل كروي دقيق أو خطاف حلقي تقليدي
مدى معامل القوة الجانبية SFC	0–100
سُمك الغشاء المائي	0.5 أو 1 مم أمام عجلة الاختبار؛ الخطأ ≤15%
معدل تدفق الماء	تدفق قابل للتحكم بواسطة مضخة ماء متغيرة التردد
تغذية نظام الرش	من مركبة الجر؛ لا حاجة إلى مولد كهربائي خارجي
نظام الرش	يُضبط تدفق الماء حسب سرعة الاختبار للحفاظ على سُمك ثابت نسبيًا للغشاء المائي أثناء القياس
جمع البيانات	جمع بيانات عالي السرعة عبر ناقل الحاسوب
نقل البيانات	نقل البيانات عبر Ethernet
نظام الحاسوب	يدعم أنظمة Windows 2000/XP/Vista/Windows 7
صورة المراقبة	مراقبة الصور بقناتين
أبعاد المقطورة	0.8×0.8×1.5 م (طول×عرض×ارتفاع)
جهد التشغيل	من مركبة الجر، تيار مستمر 12 فولت

SINCE 2006
ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880

TINPENG

مقياس الاحتكاك المستمر
TPCFT-2






حاسوب محمول


أنبوب ماء


مضخة ماء


كابل شبكة


كابل دخل تغذية العاكس


بطارية

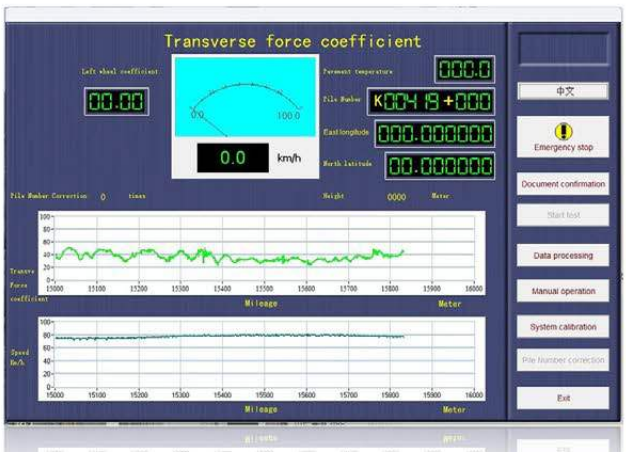

عاكس كهربائي

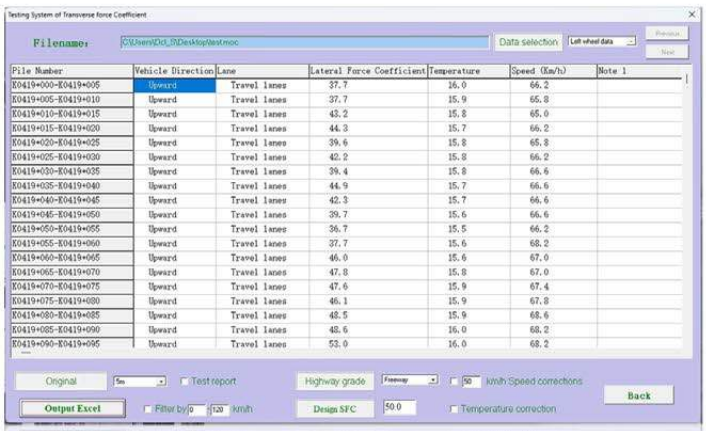

كابل تغذية مقطورة CFT


كابل توصيل نظام الرش

البرنامج

تضم معدات القياس المركبة على المقطورة حاسوبًا صناعيًا عالي الأداء، يتولى تشغيل البرنامج والتحكم وجمع البيانات. ويتصل به حاسوب المشغّل المحمول عن بُعد عبر كابل شبكة. ويتحكم البرنامج بعملية القياس كاملة، ويجمع البيانات ويعالجها في صورة منحنيات وجداول، مع إمكانية تصدير تقارير Excel قابلة للتحرير والطباعة. وتتميز واجهته بالوضوح وسهولة التشغيل وملاءمتها للمستخدم.





SINCE 2006

ZHUOZHOU TIANPENG INSTRUMENT MANUFACTURING CO., LTD.
Website: www.testmould.com Tel:+86-312-3852880